

[50~55] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가) 과학 이론은 우리가 세계를 보는 눈이기도 하다. 흔히 과학이란 관찰과 경험에 토대를 두고 있기 때문에 어떤 과학 이론도 관찰 결과와 일치하지 않으면 수정되거나 폐기될 수밖에 없다고들 생각한다. 경험된 사실들을 토대로 해서 형성된 과학 이론은 자연 현상에 대해 기술하고 예측하는 데 그 존재 이유가 있는 것이므로, 어떤 이론에서 예측된 내용이 실제 관찰 결과와 일치하지 않을 때 그 이론은 쓸모가 없다는 것이다. 이런 견해에 따르면 관찰 결과가 이론의 생사를 결정하는 잣대가 된다.

(나) 그러나 관찰과 이론의 관계가 항상 그렇게 일방적인 것만은 아니다. 뉴턴의 예를 들어 보자. 뉴턴은 중력과 운동에 관한 이론을 발표하여 과학사상 거의 유례가 없는 존경과 찬사를 받았다. 그러나 그 당시 뉴턴의 이론이 모든 관찰 결과와 일치하지는 않았다. 천문 학자들은 뉴턴의 이론을 근거로 예측한 달의 운동이 관찰 결과와 일치하지 않는다는 것을 지적하였다. 그럼에도 불구하고 뉴턴은 자신의 이론을 수정하거나 포기하지 않았다. 오히려 그는 천문학자들에게 달을 관찰하는데 영향을 미치는 여러 가지 요소들을 고려해서 다시 관찰하도록 충고하였다. 천문학자들은 뉴턴의 충고를 따라서 그들의 관찰 방법을 수정하였고, 그 결과 자신들의 오류를 인정하지 않을 수 없었다. 이 천문학자들이야말로 (㉠) 격이랄 수 있다.

(다) 뉴턴의 이론이 발표된 이후 거의 한 세기가 지나서 천문학자들은 다시 천왕성의 궤도가 뉴턴의 이론이 예측한 위치에서 벗어나 있다는 것을 알게 되었다. 그래도 그들은 뉴턴의 이론을 의심하지 않았다. 따라서 천왕성의 궤도에 영향을 미치는 또 다른 행성이 있어야 한다고 생각하기에 이르렀다. 그들은 뉴턴의 이론을 토대로 그 행성의 위치와 질량을 계산해서 추측한 결과 실제로 해왕성이라는 새로운 행성을 발견하게 되었

다. 이것은 이론이 새로운 발전을 유도한 사례이다. 이처럼 과학자들이 이론에 모순되는 관찰 결과가 나왔다는 이유만으로 자신의 이론을 쉽게 포기하지 않은 예는 과학사에 드물지 않다.

(라) 뉴턴의 이론은 그것을 신뢰했던 많은 과학자들에 의해서 명료하게 다듬어졌고, 과학사에 탁월한 업적으로 길이 남게 되었다. 이와 같이 권위 있는 과학 이론은 토마스 쿤이 말하는 패러다임의 역할을 한다. 패러다임이란 과학자 사회의 구성원들이 공유하고 있는 신념, 가치, 기술 등의 총체를 말한다. 패러다임은 과학적으로 탐구할 만한 문제를 규정해 주고, 과학자들이 취할 수 있는 문제 해결 모형을 제공하며, 연구 결과의 타당성을 분별하는 기준이 된다. 과학에서 패러다임의 존재는 거의 절대적이어서, 과학자들은 패러다임을 적극적으로 옹호하고 보호하려고 한다. 따라서 패러다임과 일치하지 않는 관찰 결과가 나왔을 때, 과학자들은 이론을 의심하기보다 관찰 결과를 재해석하고 새로운 실험을 통해서 그 불일치를 해결하려고 노력한다.

(마) 그러나 이론에 모순된 관찰 결과들이 증가하면 패러다임은 위기를 맞게 된다. 그렇게 되면 그런 관찰 결과들을 해석하기 위한 ㉡ 새로운 이론들이 쏟아져 나와 서로 경합하는 ㉢ 혼돈(混沌)의 시기로 접어들게 한다. 이 때에도 과학자들은 하나의 이론이 승리하여 ㉣ 새로운 패러다임으로 확립되기까지 기존의 패러다임을 포기하지 않는다. 물론 어떤 사람들은 ㉤ 이론에 모순되는 관찰들, 다시 말해서 이론이 옳지 않다는 것을 보여 주는 반례(反例)들을 앞에 놓고서도 기존의 과학 이론을 포기하지 않는 과학자들의 태도는 도저히 합리적이라고 볼 수 없다고 생각한다. 그러나 이러한 과학자들의 태도가 불합리하다고 말할 수만은 없다. 과학적 이론이란 세계를 보는 도구이며, 도구 없이 세계를 본다는 것은 불가능하기 때문이다.

50. 각 단락의 핵심 내용과 거리가 먼 것은?

- ① (가) — 이론이 관찰에 의해 좌우된다는 통념
- ② (나) — 이론이 관찰 방법을 수정시킨 사례
- ③ (다) — 이론이 새로운 발견을 유도한 사례
- ④ (라) — 패러다임의 성립과 이론적 근거
- ⑤ (마) — 패러다임에 대한 과학자들의 태도

51. (나)의 내용으로 보아 ㉠에 가장 적절한 것은?

- ① 길러 준 개 주인 문
- ② 돈 잃고 친구 잃은
- ③ 다 된 밥에 재 뿌린
- ④ 소 잃고 외양간 고친
- ⑤ 흑 떼러 갔다가 흑 붙인

52. ㉡의 사전적 의미는?

- ① 몹시 어수선하고 시끌벅적함.
- ② 무질서하게 뒤섞여 몹시 복잡함.
- ③ 뒤숭숭하고 수선스러워 어질어질함.
- ④ 뒤범벅이 되어 구별이 확실하지 않음.
- ⑤ 구별되어야 하는 것들이 같은 것으로 취급됨.

53. ㉢에 대한 과학자들의 답변으로 가장 적절한 것은?

- ① 그건 그렇지 않습니다. 우리는 언제나 관찰 결과를 중시해야만 하니까요.
- ② 그것은 성급한 비판입니다. 새로운 대안이 없는 한, 완전하지 않은 이론일지라도 버릴 수는 없으니까요.
- ③ 그렇게 생각할 일이 아닙니다. 과학자들은 모름지기 자기 이론에 대해 확신을 가져야 하니까요.
- ④ 유감이지만 사실 그런 면이 없지 않습니다. 관찰과 모순되는 이론이란 존재 가치가 없는 것이니까요.
- ⑤ 뉴턴의 경우를 생각해 보세요. 자기 주장을 견지하다 보면 좋은 결과를 얻을 수도 있으니까요.

54. ㉣ : ㉤의 관계와 가장 유사한 것은?

- ① 장미 : 꽃
- ② 물고기 : 강
- ③ 악어새 : 악어
- ④ 후보자 : 당선자
- ⑤ 어머니 : 아버지

55. 뉴턴의 이론이 패러다임이라는 것을 보여 주는 사실이 아닌 것은?

- ① 뉴턴의 이론은 과학자 사회의 신뢰를 받았다.
- ② 뉴턴의 이론에 따라 새로운 행성을 발견하였다.
- ③ 뉴턴은 중력과 운동에 관한 이론을 발표하였다.
- ④ 뉴턴의 이론은 과학자들의 문제 해결에 모형을 제공하였다.
- ⑤ 뉴턴의 충고대로 천문학자들은 달에 대한 관찰 방법을 수정하였다.

[27~32] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

16세기 전반에 서양에서 태양 중심설을 지구 중심설의 대안으로 제시하며 시작된 천문학 분야의 개혁은 경험주의의 확산과 수리 과학의 발전을 통해 형이상학을 뒤바꾸는 변혁으로 이어졌다. 서양의 우주론이 전파되자 중국에서는 중국과 서양의 우주론을 회통하려는 시도가 전개되었고, 이 과정에서 자신의 지적 유산에 대한 관심이 제고되었다.

복잡한 문제를 단순화하여 푸는 수학적 전통을 이어받은 코페르니쿠스는 천체의 운동을 단순하게 기술할 방법을 찾고자 하였고, 그것이 ㉠ 일으킬 형이상학적 문제에는 별 관심이 없었다. 고대의 아리스토텔레스와 프톨레마이오스는 우주의 중심에 고정되어 움직이지 않는 지구의 주위를 달, 태양, 다른 행성들의 천구들과, 항성들이 붙어 있는 항성 천구가 회전한다는 지구 중심설을 내세웠다. 그와 달리 코페르니쿠스는 태양을 우주의 중심에 고정하고 그 주위를 지구를 비롯한 행성들이 공전하며 지구가 자전하는 우주 모형을 ㉡ 만들었다. 그러자 프톨레마이오스보다 훨씬 적은 수의 원으로 행성들의 가지적인 운동을 설명할 수 있었고 행성이 태양에서 멀수록 공전 주기가 길어진다는 점에서 단순성이 충족되었다. 그러나 아리스토텔레스의 형이상학을 고수하는 다수 지식인과 종교 지도자들은 그의 이론을 받아들이려 하지 않았다. 왜냐하면 그것은 지상계와 천상계를 대립시키는 아리스토텔레스의 이분법적 구도를 무너뜨리고, 신의 형상을 ㉢ 지닌 인간을 한갓 행성의 거주자로 전락시키는 것으로 여겨졌기 때문이다.

16세기 후반에 브라헤는 코페르니쿠스 천문학의 장점은 인정하면서도 아리스토텔레스 형이상학과의 상충을 피하고자 우주의 중심에 지구가 고정되어 있고, 달과 태양과 항성들은 지구 주위를 공전하며, 지구 외의 행성들은 태양 주위를 공전하는 모형을 제안하였다. 그러나 케플러는 우주의 수적 질서를 신봉하는 형이상학인 신플라톤주의에 매료되었기 때문에, 태양을 우주 중심에 배치하여 단순성을 추구한 코페르니쿠스의 천문학을 받아들였다. 하지만 그는 경험주의자였기에 브라헤의 천체 관측치를 활용하여 태양 주위를 공전하는 행성의 운동 법칙들을 수립할 수 있었다. 우주의 단순성을 새롭게 보여 주는 이 법칙들은 아리스토텔레스 형이상학을 더 이상 온존할 수 없게 만들었다.

17세기 후반에 뉴턴은 태양 중심설을 역학적으로 정당화하였다. 그는 만유인력 가설로부터 케플러의 행성 운동 법칙들을 성공적으로 연역했다. 이때 가정된 만유인력은 두 질점*이 서로 당기는 힘으로, 그 크기는 두 질점의 질량의 곱에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다. 지구를 포함하는 천체들이 밀도가 균질하거나 구 대칭*을 이루는 구라면 천체가 그 천체 밖 어떤 질점을 당기는 만유인력은, 그 천체를 잘게 나눈 부피 요소들 각각이 그 천체 밖 어떤 질점을 당기는 만유인력을 모두 더하여 구할 수 있다. 또한 여기에서 지구보다 질량이 큰 태양과 지구가 서로 당기는 만유인력이 서로 같음을 증명할 수 있다. 뉴턴은 이 원리를 적용하여 달의 공전 궤도와 사과와 낙하 운동 등에 관한 실측값을 연역함으로써 만유인력의 실재를 입증하였다.

[A]

16세기 말부터 중국에 본격 유입된 서양 과학은, 청 왕조가 1644년 중국의 역법(曆法)을 기반으로 서양 천문학 모델과 계산법을 수용한 시헌력을 공식 채택함에 따라 그 위상이 구체화되었다. 브라헤와 케플러의 천문 이론을 차례대로 수용하여 정확도를 높인 시헌력이 생활 리듬으로 자리 잡았지만, 중국 지식인들은 서양 과학이 중국의 지적 유산에 적절히 연결되지 않으면 아무리 효율적이라도 불온한 요소로 ㉣ 여겼다. 이에 따라 서양 과학에 매료된 학자들도 어떤 방식으로든 ㉤ 서양 과학과 중국 전통 사이의 적절한 관계 맺음을 통해 이 문제를 해결하고자 하였다.

17세기 옹명우와 방이지 등은 중국 고대 문헌에 수록된 우주론에 대해서는 부정적 태도를 견지하면서 성리학적 기론(氣論)에 입각하여 실증적인 서양 과학을 재해석한 독창적 이론을 제시하였다. 수성과 금성이 태양 주위를 회전한다는 그들의 태양계학설은 브라헤의 영향이었지만, 태양의 크기에 대한 서양 천문학 이론에 의문을 제기하고 기(氣)와 빛을 결부하여 제시한 광학 이론은 그들이 창안한 것이었다.

17세기 후반 왕석천과 매문정은 서양 과학의 영향을 받아 경험적 추론과 수학적 계산을 통해 우주의 원리를 파악하고자 하였다. 그러면서 서양 과학의 우수한 면은 모두 중국 고전에 이미 ㉥ 갖추어져 있던 것인데 옹명우 등이 이를 깨닫지 못한 채 성리학 같은 형이상학에 몰두했다고 비판했다. 매문정은 고대 문헌에 언급된, 하늘이 땅의 네 모퉁이를 가릴 수 없을 것이라는 증자의 말을 땅이 둥글다는 서양 이론과 연결하는 등 서양 과학의 중국 기원론을 뒷받침하였다.

중국 천문학을 중심으로 서양 천문학을 회통하려는 매문정의 입장은 18세기 초를 기점으로 중국의 공식 입장으로 채택되었으며, 이 입장은 중국의 역대 지식 성과물을 망라한 총서인 『사고전서』에 그대로 반영되었다. 이 총서의 편집자들은 고대부터 당시까지 쏟아진 천문 관련 문헌들을 정리하여 수록하였다. 이와 같이 고대 문헌에 담긴 우주론을 재해석하고 확인하려는 경향은 19세기 중엽까지 주를 이루었다.

- * 질점: 크기가 없고 질량이 모여 있다고 보는 이론상의 물체.
- * 구 대칭: 어떤 물체가 중심으로부터 모든 방향으로 같은 거리에서 같은 특성을 갖는 상태.

27. 다음은 윗글을 읽은 학생의 독서 기록 중 일부이다. 윗글을 참고할 때, '점검 결과'로 적절하지 않은 것은?

○ 읽기 계획: 1문단을 훑어보면서 뒷부분을 예측하고 질문 만들기 한 후, 글을 읽고 점검하기

예측 및 질문 내용	점검 결과
○ 서양의 우주론에 태양 중심설과 지구 중심설의 개념이 소개되어 있을 것이다.	예측과 같음..... ①
○ 서양의 우주론의 영향으로 변화된 중국의 우주론이 소개되어 있을 것이다.	예측과 다름..... ②
○ 서양에서 태양 중심설을 제기한 사람은 누구일까?	질문의 답이 제시됨..... ③
○ 중국에서 서양의 우주론을 접하고 회통을 시도한 사람은 누구일까?	질문의 답이 제시됨..... ④
○ 중국에 서양의 우주론을 전파한 서양의 인물은 누구일까?	질문의 답이 언급되지 않음..... ⑤

28. 윗글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 서양과 중국에서는 모두 우주론을 정립하는 과정에서 형이상학적 사고에 대한 재검토가 이루어졌다.
- ② 서양 천문학의 전래는 중국에서 자국의 우주론 전통을 재인식하는 계기가 되었다.
- ③ 중국에 서양의 천문학적 성과가 자리 잡게 된 데에는 국가의 역할이 작용하였다.
- ④ 중국에서는 18세기에 자국의 고대 우주론을 긍정하는 입장이 주류가 되었다.
- ⑤ 서양에서는 중국과 달리 경험적 추론에 기초한 우주론이 제기되었다.

29. 윗글에 나타난 **서양의 우주론**에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 항성 천구가 고정되어 있다고 보는 아리스토텔레스의 우주론은 천상계와 지상계를 대립시킨 형이상학을 토대로 한 것이었다.
- ② 많은 수의 원을 써서 행성의 가시적 운동을 설명한 프톨레마이오스의 우주론은 행성이 태양에서 멀수록 공전 주기가 길어진다는 점에서 단순성을 갖는 것이었다.
- ③ 지구와 행성이 태양 주위를 공전한다는 코페르니쿠스의 우주론은 이전의 지구 중심설보다 단순할 뿐 아니라 아리스토텔레스의 형이상학과 양립이 가능한 것이었다.
- ④ 지구가 우주 중심에 고정되어 있고 다른 행성을 거느린 태양이 지구 주위를 돈다는 브라헤의 우주론은 아리스토텔레스의 형이상학에서 자유롭지 못한 것이었다.
- ⑤ 태양 주위를 공전하는 행성의 운동 법칙들을 관측치로부터 수립한 케플러의 우주론은 신플라톤주의에서 경험주의적 근거를 찾은 것이었다.

30. ㉠에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 중국에서 서양 과학을 수용한 학자들은 자국의 지적 유산에 서양 과학을 접목하려 하였다.
- ② 서양 천문학과 관련된 내용이 중국의 역대 지식 성과를 집대성한 『사고전서』에 수록되었다.
- ③ 방이지는 서양 우주론의 영향을 받았지만 서양의 이론과 구별되는 새 이론의 수립을 시도하였다.
- ④ 매문정은 중국 고대 문헌에 나타나는 천문학적 전통과 서양 과학의 수학적 방법론을 모두 활용하였다.
- ⑤ 성리학적 기론을 긍정한 학자들은 중국 고대 문헌의 우주론을 근거로 서양 우주론을 받아들여 새 이론을 창안하였다.

31. <보기>를 참고할 때, [A]에 대한 이해로 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

구는 무한히 작은 부피 요소들로 이루어져 있다. 그 부피 요소들이 빈틈없이 한 겹으로 배열되어 구 껍질을 이루고, 그런 구 껍질들이 구의 중심 O 주위에 반지름을 달리 하며 양파처럼 겹겹이 싸여 구를 이룬다. 이때 부피 요소는 그것의 부피와 밀도를 곱한 값을 질량으로 갖는 질점으로 볼 수 있다.

(1) 같은 밀도의 부피 요소들이 하나의 구 껍질을 구성하면, 이 부피 요소들이 구 외부의 질점 P를 당기는 만유인력들의 총합은, 그 구 껍질과 동일한 질량을 갖는 질점이 그 구 껍질의 중심 O에서 P를 당기는 만유인력과 같다.

(2) (1)에서의 구 껍질들이 구를 구성할 때, 그 중심의 구 껍질들이 P를 당기는 만유인력들의 총합은, 그 구와 동일한 질량을 갖는 질점이 그 구의 중심 O에서 P를 당기는 만유인력과 같다.

(1), (2)에 의하면, 밀도가 균질하거나 구 대칭인 구를 구성하는 부피 요소들이 P를 당기는 만유인력들의 총합은, 그 구와 동일한 질량을 갖는 질점이 그 구의 중심 O에서 P를 당기는 만유인력과 같다.

- ① 밀도가 균질한 하나의 행성을 구성하는 동심의 구 껍질들이 같은 두께일 때, 하나의 구 껍질이 태양을 당기는 만유인력은 그 구 껍질의 반지름이 클수록 커지겠군.
- ② 태양의 중심에 있는 질량이 m 인 질점이 지구 전체를 당기는 만유인력은, 지구의 중심에 있는 질량이 m 인 질점이 태양 전체를 당기는 만유인력과 크기가 같겠군.
- ③ 질량이 M 인 지구와 질량이 m 인 달은, 둘의 중심 사이의 거리만큼 떨어져 있으면서 질량이 M , m 인 두 질점 사이의 만유인력과 동일한 크기의 힘으로 서로 당기겠군.
- ④ 태양을 구성하는 하나의 부피 요소와 지구 사이에 작용하는 만유인력은, 지구를 구성하는 모든 부피 요소들과 태양의 그 부피 요소 사이에 작용하는 만유인력들을 모두 더하면 구해지겠군.
- ⑤ 반지름이 R , 질량이 M 인 지구와 지구 표면에서 높이 h 에 중심이 있는 질량이 m 인 구슬 사이의 만유인력은, $R+h$ 의 거리만큼 떨어져 있으면서 질량이 M , m 인 두 질점 사이의 만유인력과 크기가 같겠군.

32. 문맥상 ㉠~㉥와 바꿔 쓴 것으로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠: 진작(振作)할
- ② ㉡: 고안(考案)했다
- ③ ㉢: 소지(所持)한
- ④ ㉣: 설정(設定)했다
- ⑤ ㉤: 시사(示唆)되어

[34~36] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

중세부터 르네상스 시대에 이르기까지 생리학 분야의 절대적 권위는 2세기 경 그리스 의학을 집대성한 갈레노스에게 있었다. 갈레노스에 따르면, 정맥피는 간에서 생성되어 정맥을 타고 온몸으로 영양분을 전달하면서 소모된다. 정맥피 중 일부는 심실 벽인 격막의 구멍을 통과하여 우심실에서 좌심실로 이동한 후, 거기에서 공기의 통로인 폐정맥을 통해 폐에서 유입된 공기와 만나 동맥피가 된다. 그 다음에 동맥피는 동맥을 타고 온몸으로 퍼져 생기를 전해 주면서 소모된다. 이 이론은 피의 전달 경로에 대한 근본적인 오류를 포함하고 있었으나, 갈레노스의 포괄적인 생리학 체계의 일부로서 권위 있게 받아들여졌다. 중세를 거치면서 인체 해부가 가능했지만, 그러한 오류들은 고대의 권위를 추종하는 학문 풍토 때문에 시정되지 않았다.

16세기에 이르러 베살리우스는 해부를 통해 격막에 구멍이 없으며, 폐정맥이 공기가 아닌 피의 통로라는 사실을 발견했다. 그 후 심장에서 나간 피가 폐를 통과한 후 다시 심장으로 돌아오는 폐순환이 발견되자 갈레노스의 피의 소모 이론은 도전에 직면했다. 그러나 당시의 의학자들은 갈레노스의 이론에 얽매어 있었으므로 격막 구멍이 없다는 사실로 인해 생긴 문제, 즉 우심실에서 좌심실로 피가 옮겨 갈 수 없는 문제를 폐순환으로 설명할 수 있다고 생각하였다.

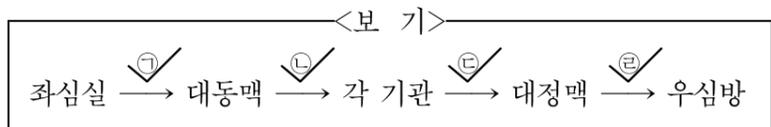
이러한 판도를 바꾼 사람은 하비였다. 그는 생리학에 근대적인 정량적 방법을 도입했다. 그는 심장의 용적을 측정하여 심장이 밀어내는 피의 양을 추정했다. 그 결과, 심장에서 나가는 동맥피의 양은 섭취되는 음식물의 양보다 훨씬 많았다. 먹은 음식물보다 더 많은 양의 피가 만들어질 수 없으므로 하비는 피가 순환되어야 한다고 생각했다. 그는 이 가설을 검증하기 위해 실험을 했다. 하비는 끈으로 자신의 팔을 묶어 동맥과 정맥을 함께 압박하였다. 피의 흐름이 멈추자 피가 통하지 않는 손은 차가워졌다. 동맥을 차단했던 끈을 약간 늦추어 동맥피만 흐르게 해 주자 손은 이내 생기를 회복했고, 잠시 후 여전히 끈에 압박되어 있던 정맥의 말단 쪽 혈관이 부풀어 올랐다. 끈을 마저 풀어 주자 부풀어 올랐던 정맥은 이내 가라앉았다. 이로써 동맥으로 나갔던 피가 손을 돌아 정맥으로 돌아온다는 것이 확실해졌다.

이 실험을 근거로 하비는 1628년에 ‘좌심실 → 대동맥 → 각 기관 → 대정맥 → 우심방 → 우심실 → 폐동맥 → 폐 → 폐정맥 → 좌심방 → 좌심실’로 이어지는 피의 순환 경로를 제시했다. 반대자들은 해부를 통해 동맥과 정맥의 말단을 연결하는 통로를 찾을 수 없음을 지적하였다. 얼마 후, 말피기가 새로 발명된 현미경으로 모세혈관을 발견하면서 **피의 순환 이론**은 널리 받아들여졌다. 그리고 폐와 그 밖의 기관들을 피가 따로 순환해야 하는 이유를 포함하여 다양한 인체 기능을 설명하는 새로운 생리학의 구축이 시작되었다.

34. 위 글로 보아 ‘피의 순환 이론’의 성립이나 수용에 기여하지 않은 것은?

- ① 새로운 생리학의 구축 ② 과학적 발견들과의 부합
- ③ 정량적 사고방식의 채택 ④ 새로운 관찰 도구의 도입
- ⑤ 실험적 방법의 적극적 활용

35. <보기>는 ‘하비’가 제시한 피의 순환 경로의 일부이다. ‘하비’가 끈 실험에서 차단했던 위치를 바르게 지적한 것은? [1점]



- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉣
- ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉢, ㉣

36. <보기>의 관점에 따라 위 글의 사례를 해석한다고 할 때, 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

성공적인 과학 이론은 ‘패러다임’이 되어 후속하는 과학 활동에 지대한 영향을 미친다. 과학자들은 패러다임에서 연구의 방법, 연구 주제 등을 발견한다. 이러한 ‘정상 과학’ 활동에서 때때로 기존의 패러다임과 조화를 이룰 수 없는 과학적 발견인 ‘변칙 사례’들이 나타나기도 한다. 이러한 변칙 사례들이 패러다임을 당장에 ‘무효화’하지는 않는다. 하지만 변칙 사례가 누적되면서 위기가 도래한다. 이때 새로운 과학 이론이 등장하여 기존의 패러다임과 경쟁을 벌인다. 그러다가 어떤 이유로 새로운 이론이 과학자들에게 받아들여지면서 새로운 패러다임이 되는데, 이것이 ‘과학 혁명’이다.

- ① 갈레노스의 이론은 오랫동안 널리 받아들여진 이론이므로 ‘패러다임’이었겠군.
- ② 갈레노스에 대한 강력한 추종이 있었던 중세의 생리학은 ‘정상 과학’이었겠군.
- ③ 폐정맥에서 피가 발견된 것은 갈레노스의 이론과 합치되지 않으므로 ‘변칙 사례’에 속하겠군.
- ④ 폐순환의 발견은 경험적으로 충분히 입증되지 못하였기 때문에 갈레노스의 이론을 ‘무효화’하지 못했겠군.
- ⑤ 하비의 순환 이론이 갈레노스의 이론을 대신하여 수용된 것이 ‘과학 혁명’이겠군.

◆ 07 수능 46~50번

[46~] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

1894년, 화성에 고도로 진화한 지적 생명체가 존재한다는 주장이 언론의 주목을 받았다. 이러한 주장은 당시 화성의 지도들에 나타난, '운하'라고 불리던 복잡하게 얽힌 선들에 근거를 두고 있었다. 화성의 '운하'는 1878년에 처음 보고된 뒤 거의 30년간 여러 화성 지도에 계속해서 나타났다. 존재하지도 않는 화성의 '운하'들이 어떻게 그렇게 오랫동안 천문학자들에게 받아들여질 수 있었을까?

19세기 후반에 망원경 관측을 바탕으로 한 화성의 지도가 많이 제작되었다. 특히 1877년 9월은 지구가 화성과 태양에 동시에 가까워지는 시기여서 화성의 표면이 그 어느 때보다도 밝게 보였다. 영국의 아마추어 천문학자 그린은 대기가 청명한 포르투갈의 마데이라 섬으로 가서 13인치 반사 망원경을 사용해서 화성을 보이는 대로 직접 스케치했다. 그린은 화성 관측 경험이 많았으므로 이전부터 이루어진 자신의 관측 결과를 참고하고, 다른 천문학자들의 관측 결과까지 반영하여 당시로서는 가장 정교한 화성 지도를 제작하였다.

그런데 이듬해 이탈리아의 천문학자인 스키타파렐리의 화성 지도가 나오면서 이 지도의 정확성이 도전받았다. 그린과 같은 시기에 수행한 관측을 토대로 제작한 스키타파렐리의 지도에는, 그린의 지도에서 흐릿하게 표현된 지역에 평행한 선들이 그물 모양으로 교차하는 지형이 나타나 있었기 때문이었다. 스키타파렐리는 이것을 '카날리(canali)'라고 불렀는데, 이것은 '해협'이나 '운하'로 번역될 수 있는 용어였다.

㉠ 절차적 측면에서 보면 그린의 스키타파렐리보다 우위를 점하고 있었다. 우선 스키타파렐리는 전문 천문학자였지만 화성 관측은 이때가 처음이었다. 게다가 그는 마데이라 섬보다 대기의 청명도가 떨어지는 자신의 천문대에서 관측을 했고, 배율이 상대적으로 낮은 8인치 반사 망원경을 사용했다. 또한 그는 짧은 시간에 특징만을 스케치하고 나중에 기억에 의존해 그것을 정교화했으며, 자신만의 관측을 토대로 지도를 제작했던 것이다.

그런데도 승리는 스키타파렐리에게 돌아갔다. 그가 천문학계에서 널리 알려진 존경받는 천문학자였던 것이 결정적이었다. 대다수의 천문학자들은 그들이 존경하는 천문학자가 눈에 보이지도 않는 지형을 지도에 그려 넣었으리라고는 생각하기 어려웠다. 게다가 스키타파렐리의 지도는 지리학의 채색법을 그대로 사용하여 그린의 지도보다 호소력이 강했다. 그 후 스키타파렐리가 몇 번 더 '운하'의 관측을 보고하자 다른 천문학자들도 '운하'의 존재를 보고하기 시작했고, 이후 더 많은 '운하'들이 화성 지도에 나타나게 되었다.

일단 권위자가 무엇인가를 발견했다고 알려지면 그것이 존재하지 않는다는 것을 입증하기란 쉽지 않다. 더구나 관측의 신뢰도를 결정하는 척도로 망원경의 성능보다 다른 조건들이 더 중시되던 당시 분위기에서는 이러한 오류가 수정되기 어려웠다. 성능이 더 좋아진 대형 망원경으로는 종종 '운하'가 보이지 않았는데, ㉡ 놀랍게도 '운하' 가설 옹호자들은 이것에 대해 대형 망원경이 높은 배율 때문에 어떤 대기 상태에서는 오히려 왜곡이 심해서 소형 망원경보다 해상도가 떨어질 수 있다고 '해명'하곤 했던 것이다.

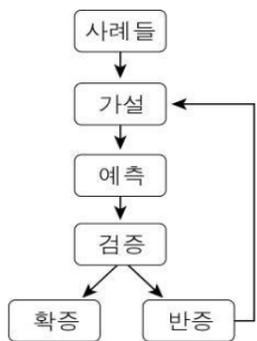
46. 위 글의 제목으로 가장 적절한 것은? [1점]

- ① 천문학과 지리학의 만남: 화성 지도
- ② 설명과 해명: 그린과 스키타파렐리
- ③ 과학의 신화: 화성 생명체 가설
- ④ 과학사의 그늘: 화성의 운하
- ⑤ 과학의 방법: 경험과 관찰

◆ 12년 6월 고2 A·B형 공통 16~19번

[16~19] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

우리가 알고 있는 학문적 이론들은 대체로 가설연역법으로 확립된 것이다. 가설연역법은 귀납과 연역의 원리를 활용하여 학문적 진리를 탐구하는 대표적인 추론 방법이다. 귀납은 이미 알고 있는 개별적인 사실들에서 그러한 사실들을 포함하는 일반적인 명제를 이끌어내는 추론이므로, 개별적인 사실들이 모두 옳을지라도 결론이 반드시 옳지는 않은 속성이 있다. 반면 연역은 이미 알고 있는 일반적인 명제를 전제로 삼아 구체적인 사실을 이끌어내는 추론이므로, 전제가 옳다면 결론은 반드시 옳은 속성이 있다.



가설연역법은 귀납과 연역을 연계하여 가설을 ㉠ 설정하고 검증하는 절차를 거친다. 예를 들어, '한국, 일본, 중국에서 서식하는 까마귀는 검다.'라는 사실에서 연구자가 '세상의 모든 까마귀는 검다.'라는 결론을 얻었다고 하자. 이것은 구체적인 '사례들'에서 일반적인 명제를 이끌어낸 귀납 추론이다. 이 명제는 참일 수도 있고 거짓일 수도 있다. 왜냐하면

세상의 모든 까마귀를 관찰하여 결론에 이른 것이 아니기 때문이다. 연구자는 이 명제가 참인지 더 알아볼 필요가 있을 것이다. 그래서 이 명제를 '가설'로 설정하고, 이를 전제로 삼아 '미국에 서식하는 까마귀는 검다.'라는 좀 더 구체적인 '예측'을 연역 추론으로 이끌어낸다. 가설은 일반적인 명제이므로 진위를 확인하기가 어렵지만 예측은 그에 비해 구체적인 사실이므로 진위를 알아내기가 더 쉽기 때문이다. 연구자가 관찰, 실험과 같은 경험적인 방법으로 예측의 진위를 알아보는 것을 '검증'이라고 한다. 미국에 서식하는 까마귀를 검증한 결과 흰 까마귀가 존재한다면, '모든 까마귀는 검다.'라는 가설에 포함되지 않는 사실이 발견된 것이므로 연역의 속성상 가설은 논리적으로 거짓일 수밖에 없다. 이를 가설이 '반증'되었다고 하는데, 이 경우 가설은 틀린 것이므로 연구자는 새로운 가설을 설정하는 일부러 다시 시작해야 한다.

한편, 예측을 검증한 결과가 참이라면 가설은 더욱 믿을 만한 것이 된다. 이를 가설이 '확증'되었다고 하는데, 확증은 가설이 옳다는 것을 절대적으로 뒷받침하지는 못하고 단지 가설이 옳을 확률이 높다는 사실을 알려준다. 왜냐하면 확증은 가설의 일부분, 즉 예측만이 참이라는 것을 확인해 주기 때문이다. 연구자는 가설의 나머지 부분도 참이라는 사실을 확인해야 보편타당한 지식을 얻었다고 말할 수 있을 것이다. 그래서 확증이 된 가설을 전제로 삼아 가능한 많은 예측들을 하고 다양한 조건 속에서 검증을 한다. 이것들이 전부 참으로 확증되어야 가설은 비로소 학문적인 진리성을 지닌 '이론'이 된다.

가설연역법은 구체적인 사례들을 일반화하고 그것을 체계화하는 탐구 방법이다. 대부분의 자연과학 이론은 이러한 가설연역법을 바탕으로 성립했으며, 오늘날에는 사회과학에서도 유용한 학문적 탐구 방법으로 쓰이고 있다. 하지만 가설을 도출한 추론 원리 자체에 이미 오류의 가능성이 있어서, 그 가설에서 이끌어낸 학문적인 이론은 본질적인 한계를 지니게 된다. 그러므로 우리는 현재의 이론이 절대적으로 옳다는 생각에서 벗어나 사물과 현상을 대할 필요가 있다.

16. 위 글의 표제와 부제로 가장 적절한 것은?

- ① 가설연역법의 개념은 무엇인가?
- 귀납과 연역의 어원을 중심으로
- ② 가설연역법은 어떻게 발전해 왔는가?
- 귀납과 연역의 발달 과정을 중심으로
- ③ 가설연역법은 어떤 점에서 유용한가?
- 귀납과 연역의 성과를 중심으로
- ④ 가설연역법의 논증 과정은 어떠한가?
- 귀납과 연역의 추론 원리를 중심으로
- ⑤ 가설연역법의 한계를 극복할 대안은 무엇인가?
- 귀납과 연역의 절충 방안을 중심으로

17. <보기>가 '가설연역법'에 따라 쓰인 글이라고 할 때, ㉠~㉤에 대한 해석으로 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

우리 반에는 중국과 일본에서 살다온 아이들이 많다. ㉠ 그 아이들은 모두 자신이 살았던 나라의 언어를 유창하게 구사한다. ㉡ 외국에서 살다온 아이들은 자신이 살았던 나라의 언어에 능숙한 것 같다. ㉢ 따라서 프랑스에서 살다 온 옆 반 아이들은 불어를 잘할 것이다. ㉣ 내일은 그 아이들을 만나서 그 친구들의 불어 실력을 알아봐야겠다.

- ① ㉠가 참이라도 ㉡가 참이 아닐 수 있겠군.
- ② ㉡가 참이면 ㉢는 반드시 참이겠군.
- ③ ㉡를 확증하기 위해서는 ㉢부터 검증해야겠군.
- ④ ㉢가 거짓이라면 ㉠가 반증되는 것이겠군.
- ⑤ ㉣는 경험적인 방법으로 예측의 진위를 알아보는 과정이군.

18. 위 글을 바탕으로 할 때, <보기>의 질문에 대한 대답으로 가장 적절한 것은?

<보 기>

가설연역법을 사용하여 추론을 할 때, 어떻게 하면 가설 설정의 단계에서 오류를 최소화할 수 있을까?

- ① 다양한 예측을 하고 그것을 모두 참으로 확증해 본다.
- ② 가능한 많은 사례들을 근거로 삼아 가설을 설정한다.
- ③ 가설을 반증할 만한 구체적인 사례를 찾아본다.
- ④ 가설을 바탕으로 명확한 예측을 한다.
- ⑤ 예측에 대한 검증을 정확하게 한다.

19. ㉠의 사전적 의미로 가장 적절한 것은?

- ① 널리 베풀어 줌.
- ② 뜻을 풀어서 밝힘.
- ③ 새로 만들어 정해 둠.
- ④ 예전의 일을 다시 들추어 냄.
- ⑤ 있어야 할 것을 빠짐없이 모두 갖추.

[51~54] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

과학적 지식은 어떻게 생성될까? 이에 대한 설명은 과학 철학적 관점에 따라 달라질 수 있다. 그 중 하나가 경험적 검증 가능성에 의해 과학적 진술의 의미를 평가하는 논리 실증주의적 관점이다. 언어의 회귀에 대한 연구 과정을 통해 과학적 지식의 생성 과정을 논리 실증주의적 관점에서 살펴보기로 하자.

과학자들은 언어가 어떻게 태어난 곳으로 돌아오는지 알고 싶었다. 인디언들은 초자연적인 힘에 의해 언어가 회귀한다고 믿고 있었는데, 과학자들은 이러한 설명이 경험적으로 검증될 수 없기 때문에 과학적 의미가 없다고 생각했다. 과학자들은 시각 가설, 지구 자기장 가설, 후각 가설과 같은 설명 방법을 생각해 냈다.

시각 가설을 검증하기 위해 과학자들은 미국 북서부 지역의 두 하천인 이사과와 포크에 도착한 연어들을 각각 잡아 표시하였다. 그런 다음 잡은 연어들을 두 집단으로 나누어, 한 집단은 눈을 가리고 다른 집단은 눈을 가리지 않은 채 두 하천이 만나는 지점보다 하류인 담수에 방류하였다. 실험 결과, 포획된 곳으로 돌아오는 연어의 수는 두 집단 간에 별로 차이가 없었다.

과학자들은 비둘기가 지구 자기장을 이용하여 집을 찾는다는 것에 착안하여, 연어도 지구 자기장을 이용한다는 가설을 생각하였다. 그러나 실험 결과는 지구 자기장 가설을 지지해 주지 않았다.

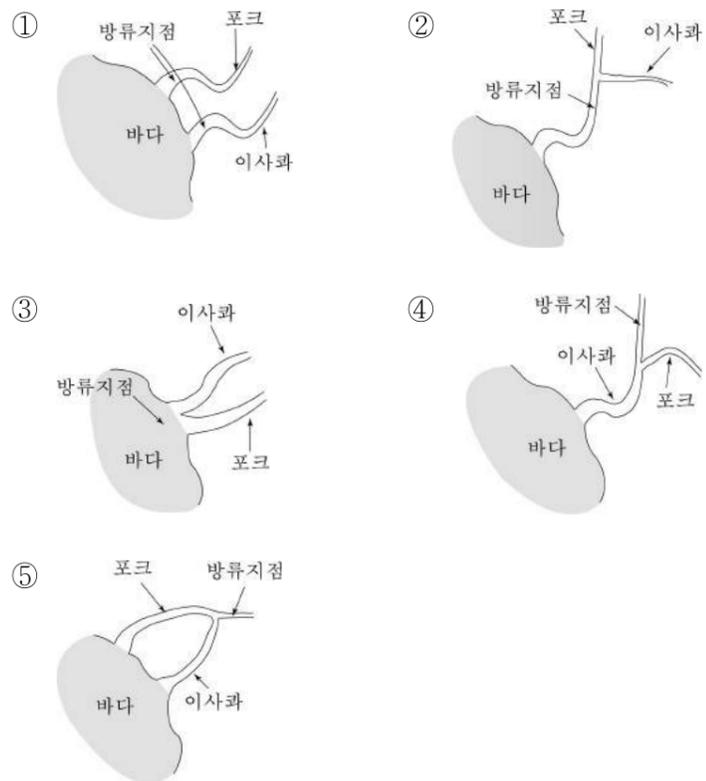
과학자들은 뱀장어 연구에서 아이디어를 얻은 후각 가설을 검증하기 위해 시각 가설을 검증한 곳에서 같은 방법으로 실험하였다. 두 하천에서 연어를 잡아, 한 집단은 코마개를 하고 다른 집단은 코마개를 하지 않았다. 이 연어들을 방류한 후, 산란을 위해 담수를 거슬러 오르는 연어들을 처음 포획한 곳에서 재포획하였다. 그들은 코마개의 유무와 처음 포획한 장소에 따라 재포획된 연어들을 분류하였다. 과학자들은 연역된 결과와 이들을 비교한 뒤, 통계적으로 가설이 지지된다는 사실을 알았다.

많은 과학자들은 이와 같은 과정을 통해 새로운 지식을 생성한다. 먼저 ㉠ 현재의 지식으로는 설명할 수 없는 의문스러운 현상에 직면한다. 의문은 설명하려는 욕구를 불러일으킨다. 그리고 ㉡ 현재의 상황과 유사한 사전 지식에 기초하여 잠정적 설명을 창안한다. 그 후, ㉢ 잠정적 설명에 대한 검증 방법을 생각해 낸다. 그리고 ㉣ 자료를 수집하고 ㉤ 이것을 잠정적 설명들로부터 연역된 결과들과 비교한다. 만일 가설이 지지되지 않는다면 이 과정을 순환적으로 반복하며, 새로운 과학적 지식은 이러한 순환적 과정의 결과로 생성된다. 이때 가설은 실험과 관찰에 의해 검증되므로 매우 중요한 의미를 지닌다. **논리 실증주의자**들이 과학과 비과학을 구분하는 중요한 기준으로 검증 가능성을 설정하는 것도 이 때문이다.

51. 위 글의 내용을 바르게 이해하지 못한 것은?

- ① 과학적 지식의 생성 과정에 대한 일치된 견해는 없다.
- ② 배경 지식은 과학적 가설 생성 과정에서 중요하지 않다.
- ③ 과학적 방법을 사용하는 목적은 과학적 지식의 생성이다.
- ④ 현상에 대한 과학자들의 의문은 과학적 탐구의 동기를 유발한다.
- ⑤ 과학자들은 가설이 지지될 때까지 새로운 가설을 생성하고 검증하는 과정을 반복한다.

52. 위 글에서 언어의 회귀 방법에 대한 실험을 수행한 지역을 바르게 나타낸 것은? [1점]



53. **논리 실증주의자**가 <보기>의 글을 읽고 ‘○○ 이론’을 평가한 내용으로 적절한 것은? [1점]

<보 기>

○○ 이론은 우주와 자연의 궁극적 원리를 밝히려는 이론이다. 다수의 뛰어난 과학자들이 ○○ 이론에 몰두하고 있지만 아직 단 하나의 검증과 가능한 예측도 내놓지 못하고 있으며, 가까운 미래에도 그럴 수 있을 것 같지 않다.

- ① 과학자가 이론으로 주장하였으므로 과학적 이론이다.
- ② 틀렸다는 증거를 제시할 수 있으므로 비과학적 이론이다.
- ③ 다수의 뛰어난 과학자들이 믿고 있으므로 과학적 이론이다.
- ④ 향후 밝혀질 가능성을 배제할 수 없으므로 과학적 이론이다.
- ⑤ 실험과 관찰을 통해 참과 거짓을 가릴 수 없으므로 비과학적 이론이다.

54. 연어의 회귀에 대한 과학자들의 모든 연구 과정을 녹화한 후, '후각 가설'을 검증하는 과정을 편집한다고 할 때, ㉠~㉤에 반드시 들어가야 할 핵심 내용으로 적절하지 않은 것은? [3점]

- ① ㉠: 연어가 회귀하는 이유를 초자연적인 힘으로 설명하는 인디언들의 사고 방식과 문화적 배경에 대한 취재 내용
- ② ㉡: 뱀장어가 매우 낮은 농도의 무기물을 후각으로 탐지한다는 논문에서 아이디어를 얻어 후각 가설을 만들었다는 과학자의 설명
- ③ ㉢: 시각 가설을 검증한 방법에서 눈을 가리는 데 착안하여, 연어에게 코마개를 부착하고 같은 장소에서 조사하면 검증할 수 있을 것이라고 과학자가 설명하는 내용
- ④ ㉣: 과학자들이 실험 계획에 따라 두 하천에서 회귀하는 연어를 잡아 표시하여 방류한 후, 재포획하는 과정을 시간 순서에 따라 녹화한 내용
- ⑤ ㉤: 과학자가 연어를 재포획하면서 얻은 실험 결과를 예상된 결과와 비교하면서, 실험 결과의 의미를 설명하는 내용

◆ 17 수능 16~20번

[16~20] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오.

㉠ 논리실증주의자와 포퍼는 지식을 수학적 지식이나 논리학 지식처럼 경험과 무관한 것과 과학적 지식처럼 경험에 의존하는 것으로 구분한다. 그중 과학적 지식은 과학적 방법에 의해 누적된다고 주장한다. 가설은 과학적 지식의 후보가 되는 것인데, 그들은 가설로부터 논리적으로 도출된 예측을 관찰이나 실험 등의 경험을 통해 맞는지 틀리는지 판단함으로써 그 가설을 시험하는 과학적 방법을 제시한다. 논리실증주의자는 예측이 맞을 경우에, 포퍼는 예측이 틀리지 않는 한, 그 예측을 도출한 가설이 하나씩 새로운 지식으로 추가된다고 주장한다.

하지만 ㉡ 콰인은 가설만 가지고서 예측을 논리적으로 도출할 수 없다고 본다. 예를 들어 ㉢ 새로 발견된 금속 M은 열을 받으면 팽창한다는 가설만 가지고는 ㉣ 열을 받은 M이 팽창할 것이라는 예측을 이끌어낼 수 없다. 먼저 지금까지 관찰한 모든 금속은 열을 받으면 팽창한다는 기존의 지식과 M에 열을 가했다는 조건 등이 필요하다. 이렇게 예측은 가설, 기존의 지식들, 여러 조건 등을 모두 합쳐야만 논리적으로 도출된다는 것이다. 그러므로 예측이 거짓으로 밝혀지면 정확히 무엇 때문에 예측에 실패한 것인지 알 수 없다는 것이다. 이로부터 콰인은 개별적인 가설뿐만 아니라 ㉤ 기존의 지식들과 여러 조건 등을 모두 포함하는 전체 지식이 경험을 통한 시험의 대상이 된다는 총체주의를 제안한다.

논리실증주의자와 포퍼는 수학적 지식이나 논리학 지식처럼 경험과 무관하게 참으로 판별되는 분석 명제와, 과학적 지식처럼 경험을 통해 참으로 판별되는 종합 명제를 서로 다른 종류라고 구분한다. 그러나 콰인은 총체주의를 정당화하기 위해 이 구분을 부정하는 논증을 다음과 같이 제시한다. 논리실증주의자와 포퍼의 구분에 따르면 “총각은 총각이다.”와 같은 동어 반복 명제와, “총각은 미혼의 성인 남성이다.”처럼 동어 반복 명제로 환원할 수 있는 것은 모두 분석 명제이다. 그런데 후자가 분석

명제인 까닭은 전자로 환원할 수 있기 때문이다. 이러한 환원이 가능한 것은 ‘총각’과 ‘미혼의 성인 남성’이 동의적 표현이기 때문인데 그게 왜 동의적 표현인지 물어보면, 이 둘을 서로 대체하더라도 명제의 참 또는 거짓이 바뀌지 않기 때문이라고 할 것이다. 하지만 이것만으로는 두 표현의 의미가 같다는 것을 보장하지 못해서, 동의적 표현은 언제나 반드시 대체 가능해야 한다는 필연성 개념에 다시 의존하게 된다. 이렇게 되면 동의적 표현이 동어 반복 명제로 환원 가능하게 하는 것이 되어, 필연성 개념은 다시 분석 명제 개념에 의존하게 되는 순환론에 빠진다. 따라서 콰인은 종합 명제와 구분되는 분석 명제가 존재한다는 주장은 근거가 없다는 결론에 ㉥ 도달한다.

콰인은 분석 명제와 종합 명제로 지식을 엄격히 구분하는 대신, 경험과 직접 충돌하지 않는 중심부 지식과, 경험과 직접 충돌할 수 있는 주변부 지식을 상정한다. 경험과 직접 충돌하여 참과 거짓이 쉽게 바뀌는 주변부 지식과 달리 주변부 지식의 토대가 되는 중심부 지식은 상대적으로 견고하다. 그러나 이 둘의 경계를 명확히 나눌 수 없기 때문에, 콰인은 중심부 지식과 주변부 지식을 다른 종류라고 하지 않는다. 수학적 지식이나 논리학 지식은 중심부 지식의 한가운데에 있어 경험에서 가장 멀리 떨어져 있지만 그렇다고 경험과 무관한 것은 아니라는 것이다. 그런데 주변부 지식이 경험과 충돌하여 거짓으로 밝혀지면 전체 지식의 어느 부분을 수정해야 할지 고민하게 된다. 주변부 지식을 수정하면 전체 지식의 변화가 크지 않지만 중심부 지식을 수정하면 관련된 다른 지식이 많기 때문에 전체 지식도 크게 변화하게 된다. 그래서 대부분의 경우에는 주변부 지식을 수정하는 쪽을 선택하겠지만 실용적 필요 때문에 중심부 지식을 수정하는 경우도 있다. 그리하여 콰인은 중심부 지식과 주변부 지식이 원칙적으로 모두 수정의 대상이 될 수 있고, 지식의 변화도 더 이상 개별적 지식이 단순히 누적되는 과정이 아니라고 주장한다.

총체주의는 특정 가설에 대해 제기되는 반박이 결정적인 것처럼 보이더라도 그 가설이 실용적으로 필요하다고 인정되면 언제든지 그와 같은 반박을 피하는 방법을 강구하여 그 가설을 받아들일 수 있다. 그러나 총체주의는 “A이면서 동시에 A가 아닐 수는 없다.”와 같은 논리학의 법칙처럼 아무도 의심하지 않는 지식은 분석 명제로 분류해야 하는 것이 아니냐는 비판에 답해야 하는 어려움이 있다.

16. 윗글을 바탕으로 할 때, ㉠과 ㉡이 모두 ‘아니요’라고 답변할 질문은?

- ① 과학적 지식은 개별적으로 누적되는가?
- ② 경험을 통하지 않고 가설을 시험할 수 있는가?
- ③ 경험과 무관하게 참이 되는 지식이 존재하는가?
- ④ 예측은 가설로부터 논리적으로 도출될 수 있는가?
- ⑤ 수학적 지식과 과학적 지식은 종류가 다른 것인가?

17. 윗글에 대해 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 포퍼가 제시한 과학적 방법에 따르면, 예측이 틀리지 않았을 경우보다는 맞을 경우에 그 예측을 도출한 가설이 지식으로 인정된다.
- ② 논리실증주의자에 따르면, “총각은 미혼의 성인 남성이다.”가 분석 명제인 것은 총각을 한 명 한 명 조사해 보니 모두 미혼의 성인 남성으로 밝혀졌기 때문이다.
- ③ 콰인은 관찰과 실험에 의존하는 지식이 관찰과 실험에 의존하지 않는 지식과 근본적으로 다르다고 한다.
- ④ 콰인은 분석 명제가 무엇인지는 동의적 표현이란 무엇인지에 의존하고, 다시 이는 필연성 개념에, 필연성 개념은 다시 분석 명제 개념에 의존한다고 본다.
- ⑤ 콰인은 어떤 명제에, 의미가 다를 뿐만 아니라 서로 대체할 경우 그 명제의 참 또는 거짓이 바뀌는 표현을 사용할 수 있으면, 그 명제는 동어 반복 명제라고 본다.

18. 윗글을 바탕으로 총체주의의 입장에서 ㉠~㉢에 대해 평가한 것으로 적절하지 않은 것은? [3점]

- ① ㉠이 거짓으로 밝혀지더라도 그것이 ㉡ 때문이라고 단정하지 못하겠군.
- ② ㉠이 거짓으로 밝혀지면 ㉢의 어느 부분을 수정하느냐는 실용적 필요에 따라 달라지겠군.
- ③ ㉠은 ㉡와 ㉢로부터 논리적으로 도출된다고 하겠군.
- ④ ㉠이 거짓으로 밝혀지면 ㉡는 ㉢의 주변부에서 경험과 직접 충돌한 것이라고 하겠군.
- ⑤ ㉠이 거짓으로 밝혀지면 ㉢을 수정하는 방법으로는 ㉡를 받아들일 수 없다고 하겠군.

19. 윗글의 총체주의에 대한 비판으로 가장 적절한 것은?

- ① 가설로부터 논리적으로 도출된 예측이 경험과 충돌하더라도 그 충돌 때문에 가설이 틀렸다고 할 수 없다.
- ② 논리학 지식이나 수학적 지식이 중심부 지식의 한가운데에 위치한다고 해서 경험과 무관한 것은 아니다.
- ③ 전체 지식은 어떤 결정적인 반박일지라도 피할 수 있기 때문에 수정 대상을 주변부 지식으로 한정하는 것은 잘못이다.
- ④ 중심부 지식을 수정하면 주변부 지식도 수정해야 하겠지만, 주변부 지식을 수정한다고 해서 중심부 지식을 수정해야 하는 것은 아니다.
- ⑤ 중심부 지식과 주변부 지식 간의 경계가 불분명하다 해도 중심부 지식 중에는 주변부 지식들과 종류가 다른 지식이 존재한다.

20. 문맥상 ㉠과 바꿔 쓰기에 가장 적절한 것은?

- ① 잇따른다 ② 다다른다 ③ 봉착한다
- ④ 회귀한다 ⑤ 기인한다

※ 다음 글을 읽고 답하십시오. [문 39 ~ 문 40]

경험과학의 방법이란 무엇인가? 우리는 과연 어떤 것을 ‘경험과학’이라 부르는가? 널리 받아들여지는 견해에 따르면 경험과학의 특징은 이른바 ‘귀납적 방법’을 사용한다는 사실에 있다. 가령 어떤 추론이 관찰이나 실험 결과를 서술한 것과 같은 단청 진술로부터 가설이나 이론과 같은 보편 진술로 나아갈 경우 그런 추론을 보통 ‘귀납적’이라고 한다.

논리적 관점에서 보았을 때 단청 진술의 수가 많다고 하더라도 그것들로부터 보편 진술을 추론하는 것이 정당하지는 의문이다. 왜냐하면 이런 식으로 얻은 결론은 모두 거짓으로 판명날 수도 있기 때문이다. 우리가 아무리 많은 수의 흰 고니를 관찰했다 해도 이것이 모든 고니는 희다는 결론을 정당화해 주지는 못한다. 귀납 추론이 과연 정당화될 수 있는지, 그리고 만약 정당화될 수 있다면 어떤 조건에서 정당화될 수 있는지 하는 문제를 ‘귀납의 문제’라고 부른다.

우리가 귀납 추론을 정당화하는 방안을 찾고자 한다면, 우리는 먼저 귀납의 원리를 확립해야 한다. 귀납 추론을 논리적으로 받아들일 수 있게 해주는 진술이 바로 귀납의 원리가 될 것이다. 귀납 추론을 지지하는 사람들의 입장에서 보면 귀납의 원리는 가장 중요한 과학의 방법이다.

그런데 어떤 진술이든지 그 진술의 부정은 자기모순이거나 자기모순이 아닐 것이다. 어떤 진술의 부정이 자기모순일 때 우리는 그런 진술을 ‘분석적 진술’이라 부른다. 반면 어떤 진술이 ‘종합적 진술’이라 하면 그것의 부정이 자기모순이 아니라 논리적으로 가능한 진술이 된다. 그런데 귀납의 원리는 분석적 진술일 수 없다. 사실 순수하게 논리적 성격을 지닌 귀납의 원리가 있다고 한다면 귀납의 문제도 없을 것이다. 그러므로 ㉠귀납의 원리는 종합적 진술이어야 한다. 다시 말해 그 진술의 부정이 자기모순이 아니라 논리적으로 가능한 진술이어야 한다. 따라서 이런 원리가 왜 받아들여져야 하는지, 그리고 이것이 받아들여질 만하다는 점을 합리적 근거에 의해 어떻게 정당화할 수 있는지의 문제가 야기된다.

귀납 추론을 믿는 사람 가운데에는, 과학은 모두 예외 없이 귀납의 원리를 받아들이며, 어느 누구도 이 원리를 의심할 수 없다고 주장하는 사람도 있다. 하지만 과학이 귀납의 원리를 받아들이고 있다 하더라도 논리적 모순을 초래할 수 있는지 확인할 필요가 있는데, 귀납의 원리와 연관해 모순이 쉽게 발생할 수 있다는 것은 흄의 저작에서 분명하게 확인된다. 그리고 그런 모순을 피하고자 할 경우 또 다른 난점에 직면한다는 사실도 그 책에 나와 있다.

귀납의 원리도 다시 보편 진술일 수밖에 없다. 그래서 귀납의 원리가 참이라는 사실을 경험에 의해 알 수 있다고 한다면 처음 귀납의 원리를 도입할 때 생겨났던 바로 그 문제가 다시 생겨나고 만다. 귀납의 원리를 정당화하기 위해 다시 귀납 추론을 채택해야 한다. 그리고 귀납 추론을 정당화하기 위해 더 고단계의 귀납의 원리를 가정해야 한다. 또 이런 식으로 계속된다. 따라서 귀납의 원리의 근거를 경험에서 찾으려는 시도는 실패하고 만다. 왜냐하면 그것은 무한 퇴행을 초래하기 때문이다.

문 39. 윗글에서 글쓴이가 밑줄 친 ㉠을 이끌어내는 데에 사용한 논증 형태와 같은 것은?

- ① 철수나 영희가 범인이다. 철수가 범인이 아니다. 따라서 영희가 범인이다.
- ② 철수나 영희가 범인이다. 철수가 범인이다. 따라서 영희는 범인이 아니다.
- ③ 철수나 영희가 범인이다. 철수가 범인이다. 따라서 영희도 범인이다.
- ④ 철수가 범인이라면 영희는 범인이 아니다. 철수가 범인이다. 따라서 영희는 범인이 아니다.
- ⑤ 철수가 범인이라면 영희는 범인이 아니다. 영희가 범인이다. 따라서 철수는 범인이 아니다.

문 40. 글쓴이의 주장에 대한 평가로 적절하지 않은 것은?

- ① 귀납의 원리가 단청 진술이라면 글쓴이의 주장은 약화된다.
- ② 귀납의 원리가 분석적 진술이라면 글쓴이의 주장은 약화된다.
- ③ 정당화될 수 있는 최고 단계의 귀납 원리가 있다면 글쓴이의 주장은 약화된다.
- ④ 귀납 추론의 정당화를 위해서 반드시 귀납의 원리를 확립해야 하는 것이 아니라면 글쓴이의 주장은 약화된다.
- ⑤ 한 단계에서의 귀납의 원리가 그 다음 단계의 귀납의 원리에 의해 정당화될 수 있다면 글쓴이의 주장은 약화된다.

◆ 16-9평 B형 17~20번

[17~20] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

‘왜?’라는 질문에 대한 답으로 제시되는 ‘설명’이 무엇인지를 분명히 하고자 과학철학에서는 여러 가지 설명 이론을 제시해 왔다.

처음으로 체계적인 설명 이론을 제시한 험펠에 따르면 설명은 몇 가지 요건을 충족하는 논증이어야 한다. 기본적으로 논증은 전제로부터 결론이 논리적으로 도출되는 형식을 띤다. 따라서 설명을 하는 부분인 설명항은 전제에 해당하며 설명되어야 하는 부분인 피설명항은 결론에 해당한다. 험펠에 따르면 설명은 세 가지 조건을 모두 충족해야 한다. 첫째, 설명항에는 ‘모든 사람은 죽는다.’처럼 보편 법칙 또는 보편 법칙의 역할을 하는 명제가 하나 이상 있어야 한다. 둘째, 보편 법칙이 구체적으로 적용되는 맥락을 나타내는 ‘소크라테스는 사람이다.’와 같은 선행 조건이 설명항에 하나 이상 있어야 한다. 셋째, 피설명항은 설명항으로부터 ‘건전한 논증’을 통해 도출되어야 한다. 이때 건전한 논증은 ‘논증의 전제가 모두 참’이라는 조건과 ‘논증의 전제가 모두 참이라면 결론도 반드시 참’이라는 조건을 모두 만족하는 논증이다. 이처럼 험펠의 설명 이론은 피설명항이 보편 법칙의 개별 사례로서 마땅히 일어날 만한 일이었음을 보여 주기 위한 설명의 요건을 제시했다는 점에서 의의가 있다.

하지만 험펠의 설명 이론은 설명에 대한 우리의 일상적 직관, 즉 경험적으로 파악할 수 없는 추상적 문제에 대해 대부분의 사람들이 공유하는 상식적 판단과 충돌하기도 하는 문제가 있다. 먼저 일상적 직관에 따르면 설명으로 인정되지만, 험펠에 따르면 설명이 아니라고 판단해야 하는 경우가 있다. 또 일상적 직관에 따르면 설명이 되지 못하지만, 험펠에 따르면 설명으로 분류해야 하는 경우가 있다. 이는 험펠의 이론이 설명을 몇 가지 요건을 충족하는 논증으로 국한했기 때문에 이들 요건을 충족하는 논증이거나 하면 모두 설명으로 인정해야 하는 동시에, 그렇지 않으면 모두 설명에서 배제해야 하는 데서 비롯된 것이다.

험펠과 달리 셸먼은 설명이 논증은 아니라고 판단하여 인과 개념에 주목했다. 피설명항을 결과로 보고 이를 일으키는 원인을 밝히는 것이 설명이라는 셸먼의 인과적 설명 이론은 험펠의 이론보다 우리의 일상적 직관에 더 부합한다는 장점이 있다. 하지만 어떤 설명 이론이라도 인과 개념을 도입하는 순간 ㉠ 원인과 결과 사이의 관계가 분명하지 않다는 철학적 문제를 해결해야 한다. 왜냐하면 결과를 일으키는 원인은 무수히 많고 연쇄적으로 서로 얽혀 있기 때문이다. 예를 들어 소크라테스가 죽게 된 원인은 독을 마신 것이지만, 독을 마시게 된 원인은 사형 선고를 받은 것이고, 사형 선고를 받게 된 원인도 여러 가지를 떠올릴 수 있다. 이에 결과를 일으킨 원인을 골라내는 문제는 결국 원인과 결과가 시공간적으로 어떻게 연결되는가에 대한 철학적 분석을 필요로 한다. 그것이 없다면, 설명을 인과로 이해하려는 시도는 설명이라는 불명료한 개념을 인과라는 또 하나의 불명료한 개념으로 대체하는 것에 불과할 수 있기 때문이다. 이에 현대 철학자들은 현대 과학의 성과를 반영하는 철학적 탐구를 통해 새로운 설명 이론을 제시하기 위한 고민을 계속하고 있다.

17. 밑줄에서 다른 내용이 아닌 것은?

- ① 험펠의 설명 이론이 지니는 의의
- ② 험펠의 설명 이론이 지니는 문제점
- ③ 험펠의 설명 이론에서의 설명과 논증의 관계
- ④ 셸먼의 설명 이론이 험펠 이론에 비해 지니는 장점
- ⑤ 셸먼의 설명 이론이 현대 과학의 성과를 받아들인 결과

18. 밑글에 따를 때, 험펠의 설명 이론에 관한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 어떤 것이 건전한 논증이면 그것은 반드시 설명이다.
- ② 일상적 직관에서 설명으로 인정된다고 해서 모두 설명은 아니다.
- ③ 어떤 것이 설명이라면 설명항에 포함되는 명제들은 반드시 참이다.
- ④ 피설명항은 특정한 맥락에서 보편 법칙에 따라 발생한 개별 사례이다.
- ⑤ 어떤 것이 설명이라면 피설명항은 반드시 설명항에서 논리적으로 도출된다.

19. 밑글로 미루어 볼 때 ㉠에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① 설명 개념이 인과 개념보다 불명료하다는 문제
- ② 원인과 결과의 시공간적 연결은 불필요하다는 문제
- ③ 인과 개념이 설명의 형식을 제시하지 못한다는 문제
- ④ 결과를 야기한 정확한 원인을 확정하기 어렵다는 문제
- ⑤ 피설명항에 원인을 제시하는 명제가 들어갈 수 없다는 문제

20. <보기>의 [물음]에 대해 험펠의 이론에 따라 [설명]을 한다고 할 때, (가)~(다)에 들어갈 [명제]를 바르게 고른 것은? [3점]

<보 기>

[물음] 평면거울 A에 대한 광선 B의 반사각은 왜 30°일까?

[설명]

설명항 { 보편 법칙: _____ (가)
 선행 조건: _____ (나)
 피설명항 : _____ (다)

[명제]

ㄱ. A는 광선을 잘 반사하는 평면거울이다.
 ㄴ. 평면거울 A에 대한 광선 B의 입사각은 30°이다.
 ㄷ. 평면거울 A에 대한 광선 B의 반사각은 30°이다.
 ㄹ. 광선을 반사하는 평면에 대한 광선의 반사각은 입사각과 같다.

- | | (가) | (나) | (다) |
|---|------|------|-----|
| ① | ㄱ, ㄴ | ㄷ | ㄹ |
| ② | ㄱ, ㄹ | ㄴ | ㄷ |
| ③ | ㄴ, ㄷ | ㄱ | ㄹ |
| ④ | ㄹ | ㄱ, ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄹ | ㄱ, ㄷ | ㄴ |

[4~9] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

근대 이후 서양의 철학자들은 과학적 세계관이 대두하면서 이전과는 달리 인과를 물리적 작용 사이의 관계로 국한하려는 경향을 보였다. 문제는 흄이 지적했듯이 인과 관계 그 자체는 직접 관찰할 수 없다는 것이다. 원인과 결과에 해당하는 사건만을 관찰할 수 있을 뿐이다. 가령 “추위 때문에 강물이 얼었다.”는 직접 관찰한 물리적 사실을 진술한 것이 아니다. 그래서 인과가 과학적 개념인지에 대한 의심이 철학자들 사이에 제기되었다. 이에 인과를 과학적 세계관에 입각하여 이해하려는 시도가 새턴의 과정 이론이다.

야구공을 던지면 땅 위의 공 그림자도 따라 움직인다. 공이 움직여서 그림자가 움직인 것인지 그림자 자체가 움직여서 그림자의 위치가 변한 것은 아니다. 과정 이론은 이 차이를 다음과 같이 설명한다. 과정은 대상의 시공간적 궤적이다. 날아가는 야구공은 물론이고 땅에 멈추어 있는 공도 시간은 흘러가고 있기에 시공간적 궤적을 그리고 있다. 공이 멈추어 있는 상태도 과정인 것이다. 그런데 모든 과정이 인과적 과정은 아니다. 어떤 과정은 다른 과정과 한 시공간적 지점에서 만난다. 즉, 두 과정이 교차한다. 만약 교차에서 표지, 즉 대상의 변화된 물리적 속성이 도입되면 이후의 모든 지점에서 그 표지를 전달할 수 있는 과정이 인과적 과정이다.

가령 바나나가 a지점에서 b지점까지 이동하는 과정을 과정 1이라고 하자. a와 b의 중간 지점에서 바나나를 한 입 베어 내는 과정 2가 과정 1과 교차했다. 이 교차로 표지가 과정 1에 도입되었고 이 표지는 b까지 전달될 수 있다. 즉, 바나나는 베어 낸 만큼이 없어진 채로 줄곧 b까지 이동할 수 있다. 따라서 과정 1은 인과적 과정이다. 바나나가 이동한 것이 바나나가 b에 위치한 결과의 원인인 것이다. 한편, 바나나의 그림자가 스크린에 생긴다고 하자. 바나나의 그림자

[A] 가 스크린상의 a'지점에서 b'지점까지 움직이는 과정을 과정 3이라 하자. 과정 1과 과정 2의 교차 이후 스크린상의 그림자 역시 변한다. 그런데 a'와 b' 사이의 스크린 표면의 한 지점에 울퉁불퉁한 스티로폼이 부착되는 과정 4가 과정 3과 교차했다고 하자. 그림자가 그 지점과 겹치면서 일그러짐이라는 표지가 과정 3에 도입되지만, 그 지점을 지나가면 그림자는 다시 원래대로 돌아오고 스티로폼은 그대로이다. 이처럼 과정 3은 다른 과정과의 교차로 도입된 표지를 전달할 수 없다.

과정 이론은 규범이나 마음과 같은, 물리적 세계 바깥의 측면을 해명하기 어렵다는 한계를 지닌다. 예컨대 내가 사회 규범을 어긴 것과 내가 벌을 받아야 하는 것 사이에는 인과 관계가 있지만 과정 이론은 이를 잘 다루지 못한다.

(나)

자연 현상과 인간사를 인과 관계로 설명하는 동아시아의 대표적 논의는 재이론(災異論)이다. 한대(漢代)의 동중서는 하늘이 덕을 잃은 군주에게 재이를 내려 견책한다는 천견설과, 인간과 하늘에

공통된 음양의 기(氣)를 통해 하늘과 인간이 서로 감응한다는 천인감응론을 결합하여 재이론을 체계화하였다. 그에 따르면, 군주가 실정(失政)을 저지르면 그로 말미암아 변화된 음양의 기를 통해 감응한 하늘이 가뭄과 홍수, 일식과 월식 등 재이를 통해 경고를 내린다. 이때 재이는 군주권이 하늘로부터 비롯된 것임을 입증하는 것이자 군주의 실정에 대한 경고였다.

양면적 성격의 재이론은 신하가 정치적 논의에 참여할 수 있는 명분을 제공하였고, 재이가 발생하면 군주가 직언을 구하고 신하가 이에 응하는 전통으로 구체화되었다. 하지만 동중서 이후, 원인으로서의 인간사와 결과로서의 재이를 일대일로 대응시켜 설명하는 개별적 대응 방식은 역지가 심하다는 평가를 받았다. 이 방식은 오히려 ㉠ 예언화 경향으로 이어져 재이를 인간사의 징조로, 인간사를 재이의 결과로 대응시키는 풍조를 낳기도 하였고, 요망한 말로 백성을 미혹시켰다는 이유로 군주가 직언을 하는 신하를 탄압하는 빌미가 되기도 하였다.

이후 재이에 대한 예언적 해석은 비판의 대상이 되었고, 천인감응론 또한 부정되기도 하였다. 하지만 재이론은 여전히 정치 현장에서 사라지지 않았다. 송대(宋代)에 이르러, 주희는 천문학의 발달로 예측 가능하게 된 일월식을 재이로 간주하지 않는 경향을 수용하였고, 재이를 근본적으로 이치에 의해 설명되기 어려운 자연 현상으로 간주하였다. 하지만 당시까지도 재이에 대해 군주의 적극적인 대응을 유도하며 안전한 언론 활동의 기회를 제공했던 재이론이 폐기되는 것은, 신하의 입장에서 유용한 정치적 기제를 잃는 것이었다. 이 때문에 그는 군주를 경계하는 적절한 방법을 ㉡ 찾고자 재이론을 고수하였다. 그는 재이에 대한 개별적 대응 대신 군주에게 허물과 잘못이 쌓이면 이에 하늘이 감응하여 변칙적인 자연 현상이 일어날 것이라는 ㉢ 전반적 대응설을 제시하고, 재이를 군주의 심성 수양 문제로 귀결시키며 재이론의 역사적 수명을 연장하였다.

4. 다음은 (가)와 (나)를 읽은 학생이 작성한 학습 활동지의 일부이다. ㄱ~ㄴ에 들어갈 내용으로 적절하지 않은 것은?

학습 항목	학습 내용	
	(가)	(나)
도입 문단의 내용 제시 방식 파악하기	ㄱ	ㄴ
⋮	⋮	⋮
글의 내용 전개 방식 이해하기	ㄷ	ㄹ
특정 개념과 관련하여 두 글을 통합적으로 이해하기	ㄴ	

- ① ㄱ: '인과'에 대한 특정 이론이 등장하게 된 배경을 철학자들의 인식 변화와 관련지어 제시하였음.
- ② ㄴ: '인과'와 연관된 특정 이론의 배경 사상과 중심 내용을 제시하였음.
- ③ ㄷ: '인과'에 대한 특정 이론을 정의한 뒤 구체적인 사례와 관련지어 그 이론의 한계와 전망을 제시하였음.
- ④ ㄹ: '인과'와 연관된 특정 이론을 제시하고 그 이론이 변용되는 양상을 시대의 흐름에 따라 제시하였음.
- ⑤ ㄴ: '인과'와 관련하여 동서양의 특정 이론들에 나타나는 관점을 비교해 보도록 하였음.

5. 윗글에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 과정 이론은 물리적 세계의 테두리 안에서 인과를 설명하는 이론이다.
- ② 사회 규범 위반과 처벌 당위성 사이의 인과 관계는 표지의 전달로 설명되기 어렵다.
- ③ 인과가 과학적 세계관과 부합하지 않는다고 생각하는 철학자가 근대 이후 서양에 나타났다.
- ④ 한대의 재이론에서 전제된 하늘은 음양의 변화에 반응하지 않지만 경고를 하는 의지를 가진 존재였다.
- ⑤ 천문학의 발달에 따라 일월식이 예측 가능해지면서 송대에는 이를 설명 가능한 자연 현상으로 보는 경향이 있었다.

6. [A]에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① 바나나와 그 그림자는 서로 다른 시공간적 궤적을 그린다.
- ② 과정 1이 과정 2와 교차하기 이전과 이후에서, 바나나가 지닌 물리적 속성은 다르다.
- ③ 과정 1과 달리 과정 3은 인과적 과정이 아니다.
- ④ 바나나의 일부를 베어 냄으로써 변화된 바나나 그림자의 모양은 과정 3이 과정 2와 교차함으로써 도입된 표지이다.
- ⑤ 과정 3과 과정 4의 교차로 도입된 표지는 과정 3으로도 과정 4로도 전달되지 않는다.

7. ㉠, ㉡에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠은 군주의 과거 실정에 대한 경고로서 재이의 의미가 강조되어 신하의 직언을 활성화하는 방향으로 활용되었다.
- ② ㉠은 이전과 달리 인간사와 재이의 인과 관계를 역전시켜 재이를 인간사의 미래를 알려 주는 징조로 삼는 데 활용되었다.
- ③ ㉡은 개별적인 재이 현상을 물리적 작용이라 보고 정치와 무관하게 재이를 이해하는 기초로 활용되었다.
- ④ ㉡은 누적된 실정과 특정한 재이 현상을 연결 짓는 방식으로 이어져 군주의 권력을 강화하는 데 활용되었다.
- ⑤ ㉡은 과학적 인식을 기반으로 군주의 지배력과 변칙적인 자연 현상이 무관하다는 인식을 강화하는 기초로 활용되었다.

8. <보기>는 윗글의 주제와 관련한 동서양 학자들의 견해이다. 윗글을 읽은 학생이 <보기>에 대해 보인 반응으로 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

- ㉠ 만약 인과 관계가 직접 관찰될 수 없다면, 물리적 속성의 변화와 전달과 같은 관찰 가능한 현상을 탐구하는 것이 인과 개념을 과학적으로 규명하는 올바른 경로이다.
- ㉡ 인과 관계란 서로 다른 대상들이 물리적 성질들을 서로 주고받는 관계일 수밖에 없다. 그러한 두 대상은 시공간적으로 연결되어 있어야만 한다.
- ㉢ 덕이 잘 닦인 치세에서는 재이를 찾아볼 수 없었고, 세상의 변고는 모두 난세의 때에 출현했으니, 하늘과 인간이 서로 통하는 관계임을 알 수 있다.
- ㉣ 홍수가 자주 발생하는 강 하류 지방의 지방관은 반드시 실정을 한 것이고, 홍수가 발생하지 않는 산악 지방의 지방관은 반드시 청렴한가? 실제로는 그렇지 않다.

- ① 흠의 문제 제기와 ㉠로부터, 과정 이론이 인과 개념을 과학적으로 규명하려는 시도의 하나임을 이끌어낼 수 있겠군.
- ② 인과 관계를 대상 간의 물리적 상호 작용으로 국한하는 ㉡의 입장은 대상 간의 감응을 기반으로 한 동중서의 재이론이 보여준 입장과 부합하겠군.
- ③ 치세와 난세의 차이를 재이의 출현 여부로 설명하는 ㉢에 대해 동중서와 주희는 모두 재이론에 입각하여 수용 가능한 견해라는 입장을 취하겠군.
- ④ 덕이 물리적 세계 바깥의 현상에 해당한다면, 덕과 세상의 변화 사이에 인과 관계가 있다고 본 ㉣은 새먼의 이론에 입각하여 설명되기 어렵겠군.
- ⑤ 지방관의 실정에서 도입된 표지가 홍수로 이어지는 과정으로 전달될 수 없다면, 새먼은 실정이 홍수의 원인이 아니라는 점에서 ㉣에 동의하겠군.

9. ㉠와 문맥상 의미가 가장 가까운 것은?

- ① 모두가 만족하는 대책을 찾으려 머리를 맞대었다.
- ② 모르는 단어가 나오면 국어사전을 찾아서 확인해라.
- ③ 건강을 위해 친환경 농산물을 찾는 사람이 많아졌다.
- ④ 아직 완전하지는 않지만 서서히 건강을 찾는 중이다.
- ⑤ 선생은 독립을 다시 찾는 것을 일생의 사명으로 여겼다.

◆ 16 수능 A형 22~26번

[22~26] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

귀납은 현대 논리학에서 연역이 아닌 모든 추론, 즉 전제가 결론을 개연적으로 뒷받침하는 모든 추론을 가리킨다. 귀납은 기존의 정보나 관찰 증거 등을 근거로 새로운 사실을 추가하는 지식 확장적 특성을 지닌다. 이 특성으로 인해 귀납은 근대 과학 발전의 방법적 토대가 되었지만, 한편으로 귀납 자체의 논리적 한계를 지적하는 문제들에 부딪히기도 한다.

먼저 흄은 과거의 경험을 근거로 미래를 예측하는 귀납이 정당한 추론이 되려면 미래의 세계가 과거에 우리가 경험해 온 세계와 동일하다는 자연의 일양성, 곧 한결같음이 가정되어야 한다고 보았다. 그런데 자연의 일양성은 선형적으로 알 수 있는 것이 아니라 경험에 기대어야 알 수 있는 것이다. 즉 “귀납이 정당한 추론이다.”라는 주장은 “자연은 일양적이다.”라는 다른 지식을 전제로 하는데 그 지식은 다시 귀납에 의해 정당화되어야 하는 경험적 지식이므로 귀납의 정당화는 순환 논리에 ㉠ 빠져 버린다는 것이다. 이것이 귀납의 정당화 문제이다.

귀납의 정당화 문제로부터 과학의 방법인 귀납을 옹호하기 위해 라이헨바흐는 이 문제에 대해 현실적 구체책을 제시한다. 라이헨바흐는 자연이 일양적일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있음을 전제한다. 먼저 자연이 일양적일 경우, 그는 지금까지의 우리의 경험에 따라 귀납이 점성술이나 예언 등의 다른 방법보다 성공적인 방법이라고 판단한다. 자연이 일양적이지 않다면, 어떤 방법도 체계적으로 미래 예측에 계속해서 성공할 수 없다는 논리적 판단을 통해 귀납은 최소한 다른 방법보다 나쁘지 않은 추론이라고 확인한다. 결국 자연이 일양적인지 그렇지 않은지 알 수 없는 상황에서는 귀납을 사용하는 것이 옳은 선택이라는 라이헨바흐의 논증은 귀납의 정당화 문제를 현실적 차원에서 해소하려는 시도로 볼 수 있다.

귀납의 또 다른 논리적 한계로 어떤 현대 철학자는 미결정성의 문제를 지적한다. 이 문제는 관찰 증거만으로는 여러 가설 중에 어느 하나를 더 나은 것으로 결정할 수 없다는 것이다. 가령 몇 개의 점들이 발견되었을 때 그 점들을 모두 지나는 곡선은 여러 개이기 때문에 어느 하나로 결정되지 않는다. 예측의 경우도 마찬가지이다. 다음에 발견될 점을 예측할 때, 기존에 발견된 점들만으로는 다음에 찍힐 점이 어디에 나타날지 확정할 수 없다. 아무리 많은 점들을 관찰 증거로 추가하더라도 하나의 예측이 다른 예측보다 더 낫다고 결정하는 것은 여전히 불가능하다는 것이다.

그러나 미결정성의 문제가 있다고 하더라도 대부분의 현대 철학자들은 귀납을 과학의 방법으로 인정하고 있다. 이들은 귀납의 문제를 직접 해결하려 하기보다 확률을 도입하여 개연성이라는 귀납의 특징을 강조하려 한다. 이에 따르면 관찰 증거가 가설을 지지하는 정도 즉 전제와 결론 사이의 개연성은 확률로 표현될 수 있다. 또한 하나의 가설이 다른 가설보다, 하나의 예측이 다른 예측보다 더 낫다고 확률적 근거에 의해 판단할 수 있다는 것이다. 이처럼 확률 논리로 설명되는 개연성은 일상적인 직관에도 잘 들어맞는다. 이러한 시도는 귀납의 문제를 근본적으로 해결하는 것은 아니지만, 귀납은 여전히 과학의 방법으로서 그 지위를 지킬 만하다는 사실을 보여 준다.

22. 윗글의 내용 전개에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 귀납에 대한 흄의 평가를 병렬적으로 소개하고 있다.
- ② 귀납이 지닌 장단점을 연역과 비교하여 설명하고 있다.
- ③ 귀납의 위상이 격상되어 온 과정을 역사적으로 고찰하고 있다.
- ④ 귀납의 다양한 유형을 소개하고 각각의 특징을 상호 비교하고 있다.
- ⑤ 귀납에 내재된 논리적 한계와 그에 대한 해소 방안을 검토하고 있다.

23. 윗글을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 많은 관찰 증거를 확보하면 귀납의 정당화에서 나타나는 순환 논리 문제는 해소된다.
- ② 직관에 들어맞는 확률 논리라 하더라도 귀납의 논리적 문제를 근본적으로 해결하지 못한다.
- ③ 관찰 증거가 가설을 지지하는 정도를 확률로 표현할 수 있다는 입장은 귀납을 옹호한다.
- ④ 흄에 따르면, 귀납의 정당화는 귀납에 의한 정당화를 필요로 하는 지식에 근거해야 가능하다.
- ⑤ 귀납의 지식 확장적 특성은 이미 알고 있는 사실을 근거로 아직 알지 못하는 사실을 추론하는 데에서 비롯된다.

24. 라이헨바흐의 논증에 대한 평가로 적절하지 않은 것은?

- ① 귀납이 지닌 논리적 허점을 완전히 극복한 것은 아니라는 비판의 여지가 있다.
- ② 귀납을 과학의 방법으로 사용할 수 있음을 지지하려는 목적에서 시도하였다는 데 의미가 있다.
- ③ 귀납과 다른 방법을 비교하기 위해 경험적 판단과 논리적 판단을 모두 활용한 것이 특징이다.
- ④ 귀납과 견주어 미래 예측에 더 성공적인 방법이 없다는 판단을 근거로 귀납의 가치를 보여 주고 있다.
- ⑤ 귀납이 현실적으로 옳은 추론 방법임을 밝히기 위해 자연의 일양성이 선형적 지식임을 증명한 데 의의가 있다.

25. 윗글을 바탕으로 할 때, <보기>의 (ㄱ), (ㄴ)에 대한 A와 B의 입장을 추론한 것으로 적절하지 않은 것은? [3점]

—<보 기>—

- 어떤 천체의 표면 온도를 매년 같은 날 관측했더니 100, 110, 120, 130, 140℃로 해마다 10℃씩 높아졌다. 이로부터 과학자들은 다음 두 가지 예측을 제시하였다.
 - (ㄱ) 1년 뒤 관측한 그 천체의 표면 온도는 150℃일 것이다.
 - (ㄴ) 1년 뒤 관측한 그 천체의 표면 온도는 200℃일 것이다.
- A와 B는 예측의 방법으로 귀납을 인정한다. 하지만 귀납의 미결정성의 문제에 대해 A는 확률 논리에 따라 해결할 수 있다는 입장인 반면, B는 어떤 방법으로도 해결할 수 없다는 입장이다.

- ① A와 B는 둘 다 과학자들이 예측한 (ㄱ)과 (ㄴ)이 모두 기존의 관찰 근거에 따른 것이라고 보겠군.
- ② A는 (ㄱ)과 (ㄴ) 중 하나가 더 나은 예측임을 결정할 수 있다고 하겠군.
- ③ A는 그 천체의 표면 온도가 100°C이기 1년 전에 90°C였다는 정보를 추가로 얻으면 (ㄱ)이 옳을 개연성이 더 높아진다고 판단하겠군.
- ④ B는 (ㄱ)에 대해서 가능한 예측이라고 할지언정 (ㄴ)보다 더 나은 예측이라고 결정하지는 않겠군.
- ⑤ B는 그 천체의 표면 온도가 100°C이기 1년 전에 60°C였다는 정보를 추가로 얻으면 (ㄴ)을 (ㄱ)보다 더 나은 예측으로 채택하겠군.

26. ㉠의 문맥적 의미와 가장 가까운 것은?

- ① 혼란에 빠진 적군은 지휘 계통이 무너졌다.
- ② 그의 말을 듣자 모든 사람들이 기운이 빠졌다.
- ③ 그는 무릎 위까지 푹푹 빠지는 눈길을 헤쳐 왔다.
- ④ 그의 강연에 자신의 주장이 빠져 모두 아쉬워했다.
- ⑤ 우리 제품은 타사 제품에 빠지지 않는 우수한 것이다.

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. [문 19 ~ 문 20]

“까마귀는 모두 검다.”(H1)라는 가설을 생각해보자. 이 가설을 입증해주는 관찰사례는 어떤 것일까? 이에 대답하기는 아주 쉬워 보인다. 만약 a가 까마귀이고 색이 검다면 그 가설을 입증해주고, b가 까마귀인데 검지 않다면 그 가설을 반증해준다고 보아야 할 것이다. 나아가 까마귀가 아니면 검은 대상 c나 까마귀도 아니고 검지도 않은 대상 d는 모두 ‘무관한 사례’라고 할 수 있을 것이다. 이런 조건들을 입증이 만족시켜야 할 ‘니코드 조건’이라고 부른다.

이번에는 “검지 않은 것은 모두 까마귀가 아니다.”(H2)라는 가설을 생각해보자. 앞에 나온 니코드 조건을 그대로 적용하면, 사례 d처럼 검지 않고 까마귀가 아닌 것은 이 가설을 입증한다고 보아야 하는 반면, 사례 b처럼 검지 않고 까마귀인 것은 이 가설을 반증해준다고 보아야 할 것이다. 그리고 검은 대상은 그것이 까마귀이든 아니든 (즉 사례 a이든 사례 c이든) 상관없이 모두 무관한 사례라고 해야 할 것이다.

그런데 H1과 H2는 논리적으로 서로 ‘동치’인 가설들이다. 즉 H1과 H2는 언제든지 서로 바꿔 쓸 수 있는 동등한 가설들이다. 하지만 니코드 조건에 따르면, 사례 a와 d는 각각 H1과 H2 가운데 하나만을 입증하고 다른 하나에 대해서는 중립적이다. 이는 니코드 조건에 따를 경우 입증이 가설의 내용뿐만 아니라 표현 방식에도 의존하게 된다는 것을 의미한다. 이는 바람직하지 않은 결과로 보인다. 이런 문제점을 피하려면, “어떤 사례가 한 가설을 입증하면, 그 사례는 그 가설과 논리적으로 동치인 모든 가설들 역시 입증한다.”는 조건, 즉 ‘동치 조건’을 받아들여야 할 것으로 보인다.

이제 ‘동치 조건’을 받아들인다고 가정하고, 니코드 조건과 방금 규정한 동치 조건을 결합시켜 보자. H1과 H2는 동치이므로, d는 H1도 입증한다고 해야 한다. 따라서 우리는 검은색도 아니고 까마귀도 아닌 대상, 예컨대 빨간 장미나 푸른 나뭇잎 등도 “까마귀는 모두 검다.”라는 가설을 입증한다고 해야 한다. 그러나 이것은 이상하다.

우리는 이런 이상한 결론을 더 확장할 수도 있다. H1은 논리적으로 “까마귀이거나 까마귀가 아닌 대상은 모두 까마귀가 아니거나 검은색이다.”(H3)와도 동치이다. 그런데 어떤 대상이든 ‘까마귀이거나 까마귀가 아니다.’에 해당될 것이므로, 결국 ‘까마귀가 아니거나 검은색’이기만 하면 무엇이든 H1을 입증한다는 얘기가 된다. 즉 오늘 아침에 본 노란색 자동차나 검은 고양이도 “까마귀는 모두 검다.”라는 가설을 입증한다고 해야 한다. 이것이 바로 ‘까마귀의 역설’이라고도 불리는 입증의 역설이다.

문 19. 위 글에서 추론한 것으로 옳바르지 않은 것은?

- ① 니코드 조건과 동치 조건을 모두 받아들이고 아울러 H2와 H3이 동치라는 점을 인정한다면, c는 H2의 반증사례가 된다.
- ② 니코드 조건과 동치 조건을 모두 받아들이고 아울러 H1과 H2가 동치라는 점을 인정하면, a와 d는 모두 H2의 입증 사례가 된다.
- ③ 니코드 조건과 동치 조건을 모두 받아들여더라도 H1과 H2가 동치가 아니라고 가정한다면, a는 H1의 입증사례이지만 H2와는 무관한 사례가 된다.
- ④ 니코드 조건과 동치 조건을 모두 받아들이고 아울러 H1, H2, H3이 모두 동치라는 점을 인정한다면, 모든 사례는 H1의 입증 사례이거나 반증사례가 된다.
- ⑤ 니코드 조건과 동치 조건을 모두 받아들이고 아울러 H1과 H2는 동치라는 점도 인정하지만 이들이 H3과 동치가 아니라고 가정한다면, c는 H1과 무관한 사례가 된다.

문 20. 위 글의 ‘까마귀의 역설’을 해소하는 방안으로 적절하지 않은 것은?

- ① 입증사례가 되기 위해서는 니코드 조건 외에도 충족시켜야 할 조건이 더 있음을 밝힌다.
- ② 검지 않은 까마귀는 H1의 반증사례가 되는 반면, H2와 H3의 반증사례는 될 수 없음을 밝힌다.
- ③ 한 사례가 어떤 가설을 입증한다고 해서 그 가설과 동치인 다른 가설도 입증한다고 볼 수 없음을 밝힌다.
- ④ H1과 H3은 서로 동치이지만, 양자가 입증사례를 공유하려면 논리적 동치 이상의 내용적 일치 요구됨을 밝힌다.
- ⑤ H1과 H2는 각각 까마귀와 검지 않은 것에 관한 주장이기 때문에 별개로 입증되어야 할 독립적인 가설임을 밝힌다.

※ 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. [문 39 ~ 문 40]

어떤 명제 P를 안다고 말하는 것은 무엇인가? 이에 대한 고전적인 설명은, 다음에 설명될 세 조건이 충족되면 'P를 안다'고 말할 수 있다는 것이다. 이를 '지식에 대한 세 가지 요소 이론'이라고 한다. 수학의 명제를 예로 들어 보기로 하자. 내가 65537은 소수(1과 자기 자신 이외에는 약수를 가지지 않는 수)임을 안다고 하자. 이 경우에 다음의 세 조건이 성립해야 한다.

첫째, 65537이 소수라는 것이 참이어야 한다. 65537이 소수가 아니라면 내가 그것을 사실로서 안다고 할 수 없음을 명백하다.

둘째, 나는 65537이 소수임을 믿는다. 내가 그것을 믿지도 않는다면 그것을 안다고 할 수 없을 것이다. 지구가 평평하다고 믿는 사람에 대해서 그들이 지구가 둥글다는 것을 안다고 말할 수는 없기 때문이다.

셋째, 65537이 소수라는 내 믿음을 정당화할 수 있어야 한다. 즉 나에게서 그것을 믿을 타당한 이유가 있어야 한다. 계산상의 착오나 육감에 근거해서, 또는 하늘의 별자리를 보고 믿거나 일시적인 정신착란 때문에 믿어서는 안 된다. 이 세 번째 조건인 정당화 조건이 없다면, 어떤 것을 운 좋게 맞추거나, 잘못된 이유로 사실인 것을 믿게 되는 경우를 지식에 포함시키게 된다. 케네디의 암살 사건과 레이건의 암살 미수 사건 이후에 자기들이 그 사건을 예측했다고 주장하는 심령술사가 여럿 있었다. 어떤 이는 비슷한 날짜에 두 대통령이 위협에 처하게 될 것이라고 예측했고 이 예측을 출판하거나 사건 전 기자회견에서 발표하기도 했다. 심령술사들은 해마다 너무 많은 예측을 발표하기 때문에 그 중에 맞는 것이 있을 수도 있다. 이것이 '지식'이라고 해도 그리 쓸모 있는 것은 아닐 것이다.

결론적으로 내가 어떤 것을 안다면 그에 관한 위의 세 조건을 충족시킬 것이고, 역으로 이 세 조건을 충족시킨다면 나는 그것을 안다고 할 수 있다는 것이다.

과학의 역사는 얇은 위 세 조건의 진리값을 각각 치환한 사례를 모두 보여준다. 한 조건이 성립한다는 것을 T로, 성립하지 않는다는 것을 F로 나타내고, 세 조건의 순서를 진리, 믿음, 정당화라고 하자.

TTF는 참이고, 믿어지며, 그 믿음이 정당성을 갖는 경우이다. 이것을 일반적으로 정당화된 참된 믿음이라고 하고, 고전적인 설명은 이 경우를 진정한 지식이라고 한다. 이 범주에 대부분의 과학적 믿음, 어쨌거나 옳다고 여겨지는 과학의 믿음이 들어간다. FFF는 거짓이며, 불신되며, 정당화되지도 않는 경우이다. '영구운동기계를 만들 수 있다'거나 '달은 참쌀로 되어 있다'와 같은 엉터리 명제를 사람들이 믿지 않는 것이 이 경우에 해당한다.

TFT는 참이고 믿을 만한 정당한 근거가 있음에도 불신되는 경우를 나타낸다. 이 경우에 해당하는 사례도 많은데, 프랑스 학술원이 운석의 존재를 인정하지 않은 것이나 물리학자 허버트 딩글이 상대성 이론을 괴상한 이유로 거부한 것도

여기에 해당한다. TTF는 참이고 믿어지지만, 믿을 만한 정당한 근거가 없는 경우이다. 심령술사들의 운 좋은 짐작처럼 합리적이지 못한 이유로 우연히 맞는 결론을 찾은 경우이다. 이러한 사례 역시 많다. 또한 TFF는 참이지만 정당성이 없어 불신되는 경우를 나타낸다. 어떤 사람이 어떤 것을 정당한 이유를 가지고 의심하였는데 그럼에도 불구하고 그것이 진리로 드러나는 경우이다. 여러 세대를 통하여 원자에 대한 데모크리토스의 믿음을 거부하였던 철학자들을 그 사례로 들 수 있겠다. FFT는 특이한 경우인데, 이는 거짓이기는 하나, 믿을 만한 합당한 이유가 있어 정당성이 있지만 실제로는 믿음을 얻지 못한 경우이다. 중세 교회가 태양이 우주의 중심이라는 코페르니쿠스의 정당화된 주장을 불신한 것이 바로 이러한 경우이다.

문 39. 위의 밑줄 친 주장에 반박하는 가장 적절한 사례는?

- ① 선이는 수학 선생님께서 슈퍼컴퓨터에 의해서 π 가 유한소수임이 밝혀졌다고 말해서 ' π 가 유한소수이다'라고 믿는데, 수학 선생님께서 선이에게 농담을 한 경우
- ② 석이는 꿈에서 돌아가신 할아버지가 오늘 보는 시험의 1번 문제 정답이 1번이라고 알려주셔서 '오늘 보는 시험의 1번 문제 정답은 1번이다'라고 믿는데, 실제로 1번이 정답인 경우
- ③ 민이는 주사위가 3이 나올 수밖에 없도록 마술사가 조작하는 것을 보았기 때문에 '이번에 마술사가 주사위를 던지면 3이 나올 것이다'라고 믿는데, 실제로 마술사가 주사위를 던지자 3이 나온 경우
- ④ 경이는 경찰 복장의 두 남자가 경찰차에서 내리는 것을 창을 통해 보고 '골목에 경찰이 와 있다'라고 믿는데, 경이가 본 경찰 복장의 남자들은 영화배우이고, 그 골목 보이지 않는 곳에 실제 경찰이 와 있는 경우
- ⑤ 숙이는 연못에 다섯 마리의 오리가 무리 지어 있음을 보고 '연못에 다섯 마리의 오리가 있다'라고 믿는데, 실제로 숙이가 보고 있는 연못에는 네 마리의 오리와 플라스틱으로 만들어진 오리모형이 하나 있는 경우

문 40. 위 글의 내용으로 알 수 없는 것은?

- ① 원자에 대한 데모크리토스의 주장은 참이다.
- ② 코페르니쿠스에 의해서 잘 설명되고 주장된 '우주의 중심은 태양'이라는 주장은 거짓이다.
- ③ FTF는 어떤 것을 믿고 있지만 그 어떤 것이 거짓이고 그 믿음이 정당화되지도 않는 경우이다.
- ④ 고대인들이 태양이 뜨고 지는 것을 무수히 보고 나서 '태양이 지구를 돈다'는 믿음을 가진 경우는 FTT에 해당한다.
- ⑤ 지금은 누구도 부정하지 않는 '지구는 둥글다'는 명제를 중세 사람들이 받아들이지 않았던 것은 TTF의 경우에 해당한다.